

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000313311
PUBLICATION DATE : 14-11-00

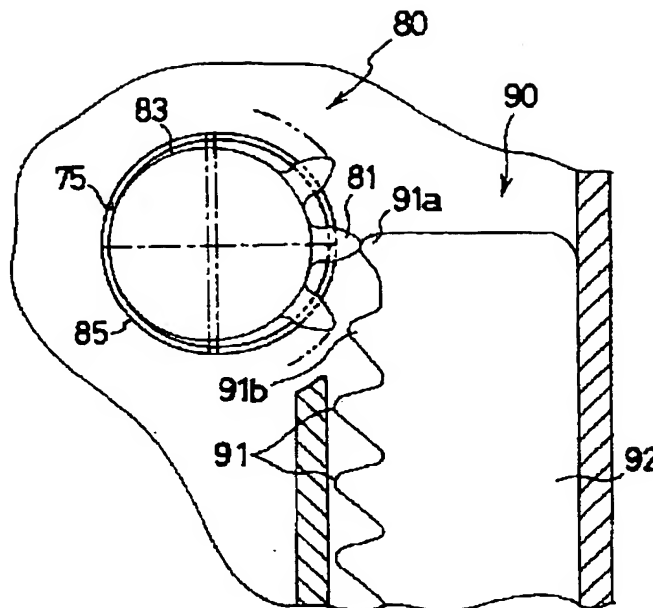
APPLICATION DATE : 28-04-99
APPLICATION NUMBER : 11122396

APPLICANT : ASHIMORI IND CO LTD;

INVENTOR : SATO AKIRA;

INT.CL. : B60R 22/46

TITLE : SEAL BELT PRETENSIONER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a seat belt pretensioner having a simple structure, capable of surely eliminating slack in a webbing by certainly meshing a rack gear with a pinion gear having an indefinite rotary stop position at collision of a vehicle.

SOLUTION: A case accommodating a pinion gear 80 and a rack gear 90 is formed with a hole 75 substantially concentric with a winding shaft. The hole 75 fits a ring member 85 made of a synthetic resin thereinto and a right shaft portion 83 of the pinion gear 80 engages to the ring member 85 with a play. The rack gear 90 has a plurality of rack teeth 91, and a first rack tooth 91a as a head tooth on the side of the direction of movement is formed lower than the other rack teeth 91, while a second rack tooth 91b next to the first rack tooth 91a is formed higher than the first rack tooth 91 as and lower than the other rack teeth 91. In the case of the first rack tooth 91a colliding to a pinion tooth 81, the pinion gear 80 is displaced into the direction of separation from the moving surface in the rack gear 90.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-313311

(P2000-313311A)

(43) 公開日 平成12年11月14日 (2000.11.14)

(51) Int.Cl.⁷

B 6 0 R 22/46

識別記号

F I

B 6 0 R 22/46

テームト* (参考)

3 D 0 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平11-122396

(22) 出願日

平成11年4月28日 (1999.4.28)

(71) 出願人 000117135

芦森工業株式会社

大阪府大阪市西区北堀江3丁目10番18号

(72) 発明者 佐藤 朗

大阪府高槻市西町64-12-201

(74) 代理人 100089004

弁理士 岡村 俊雄

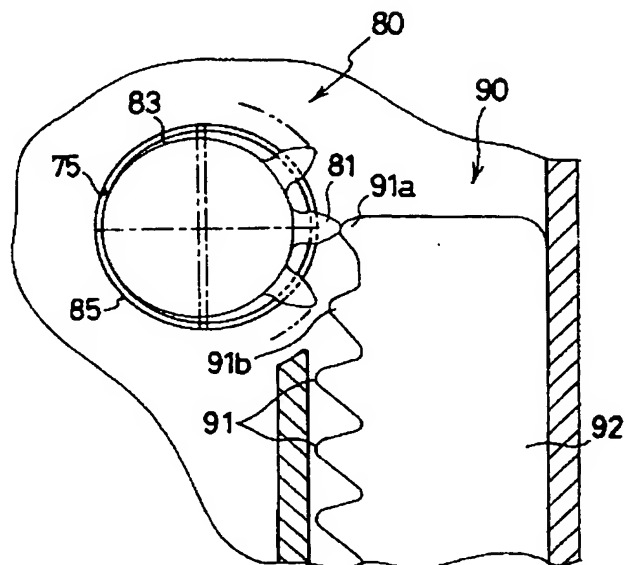
Fターム (参考) 3D018 HB03 HC01 HD01 HED1 MA02

(54) 【発明の名称】 シートベルトプリテンショナー

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構造で、車両衝突時、回転停止位置が不定のピニオンギアとラックギアとを確実に啮合させ、ウエビングの弛みを確実に取除くことができるシートベルトプリテンショナーを提供する。

【解決手段】 ピニオンギア80とラックギア90を収納するケース70に巻取軸3と略同心状の孔75が形成され、その孔75に合成樹脂製のリング部材85が内嵌され、このリング部材85にピニオンギア80の右軸部83が遊嵌されている。また、ラックギア90の複数のラック歯91のうち移動方向側先端の第1ラック歯91aがその他のラック歯91よりも低く形成され、次の第2ラック歯91bが第1ラック歯91aよりも高く且つその他のラック歯91よりも低く形成され、第1ラック歯91aがピニオン歯81と衝突した場合には、ピニオンギア80がラックギア90の移動面から離反する方向へ変位する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 乗員拘束用のウエビングを巻取る巻取軸と、この巻取軸を回転可能に支持するハウジングと、巻取軸を巻取り方向へ弾性付勢する付勢部材とを備えたシートベルト巻取り装置のシートベルトプリテンショナーにおいて、

前記巻取軸の一端部に取付けられたピニオンギアと、このピニオンギアの歯と噛合可能なラック歯を有するとともに通常時にはピニオンギアから離隔した初期位置に位置するラックギアと、車両の衝突時にガスを発生させるガス発生器とを備え、

前記ガス発生器から発生したガス圧をラックギアの受圧部に作用させてラックギアを前記初期位置からピニオンギアと噛合する方向へ移動させて、巻取軸を巻取り方向へ回転させるように構成し、

前記ラックギアの複数のラック歯のうちの少なくとも移動方向先頭の第1ラック歯を、その他のラック歯よりも低く形成するとともに、ピニオンギアがラックギアの移動面から離反する方向へ変位可能に構成したことを特徴とするシートベルトプリテンショナー。

【請求項2】 前記ハウジング又はハウジングに固定されピニオンギアとラックギアを収納するケースに巻取軸と略同心状の孔を形成するとともに、その孔に合成樹脂製のリング部材が内嵌され、このリング部材にピニオンギアの軸部が遊嵌されたことを特徴とする請求項1に記載のシートベルトプリテンショナー。

【請求項3】 乗員拘束用のウエビングを巻取る巻取軸と、この巻取軸を回転可能に支持するハウジングと、巻取軸を巻取り方向へ弾性付勢する付勢部材とを備えたシートベルト巻取り装置のシートベルトプリテンショナーにおいて、

前記巻取軸の一端部に取付けられたピニオンギアと、このピニオンギアの歯と噛合可能なラック歯を有するとともに通常時にはピニオンギアから離隔した初期位置に位置するラックギアと、車両の衝突時にガスを発生させるガス発生器とを備え、

前記ガス発生器から発生したガス圧をラックギアの受圧部に作用させてラックギアを前記初期位置からピニオンギアと噛合する方向へ移動させて、巻取軸を巻取り方向へ回転させるように構成し、

前記ラックギアの複数のラック歯のうちの少なくとも移動方向先頭の第1ラック歯を、その他のラック歯よりも低く形成するとともに、前記ハウジングのピニオンギア側の側壁に巻取軸と略同心状の孔を形成し、その孔に内嵌され巻取軸を回転自在に支持する変形部材を設け、その変形部材を変形させてピニオンギアがラックギアの移動面から離反する方向へ変位可能に構成したことを特徴とするシートベルトプリテンショナー。

【請求項4】 乗員拘束用のウエビングを巻取る巻取軸と、この巻取軸を回転可能に支持するハウジングと、巻

取軸を巻取り方向へ弾性付勢する付勢部材とを備えたシートベルト巻取り装置のシートベルトプリテンショナーにおいて、

前記巻取軸の一端部に取付けられたピニオンギアと、このピニオンギアの歯と噛合可能なラック歯を有するとともに通常時にはピニオンギアから離隔した初期位置に位置するラックギアと、ハウジングに固定されピニオンギアとラックギアを収納するケースと、車両の衝突時にガスを発生させるガス発生器とを備え、

前記ガス発生器から発生したガス圧をラックギアの受圧部に作用させてラックギアを前記初期位置からピニオンギアと噛合する方向へ移動させて、巻取軸を巻取り方向へ回転させるように構成し、

前記ラックギアの複数のラック歯のうちの少なくとも移動方向先頭の第1ラック歯を、その他のラック歯よりも低く形成するとともに、前記ケースに巻取軸と略同心状の孔を形成し、その孔に内嵌されピニオンギアを回転自在に支持する変形部材を設け、その変形部材を変形させてピニオンギアがラックギアの移動面から離反する方向へ変位可能に構成したことを特徴とするシートベルトプリテンショナー。

【請求項5】 前記ピニオンギアの変位量は、ピニオンギアの歯とラックギアの第1ラック歯の最大オーバーラップ量よりも僅かに大きく設定されたことを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載のシートベルトプリテンショナー。

【請求項6】 前記ラックギアの複数のラック歯のうち第1ラック歯の次の第2ラック歯を、第1ラック歯よりも高く且つその他のラック歯よりも低く形成したことを特徴とする請求項1～5の何れか1項に記載のシートベルトプリテンショナー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両の衝突時にガス発生器から発生するガス圧により、ラックギアをピニオンギアと噛合しない初期位置からピニオンギアと噛合する方向へ移動させて、巻取軸を巻取り方向へ回転させるシートベルトプリテンショナーに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、シートベルトプリテンショナーは、乗員拘束用のウエビングを巻取る巻取軸と、この巻取軸を回転可能に支持するハウジングと、巻取軸を巻取り方向へ弾性付勢する付勢部材とを備えたシートベルト巻取り装置（シートベルトリトラクター）に付設され、車両衝突時、巻取軸を巻取り方向に強制的に回転させてウエビングを巻取り、ウエビングの弛みを取除く。

【0003】 通常、シートベルト巻取り装置には、車両衝突時に巻取軸の引出し方向の回転をロックする緊急ロック機構が設けられ、車両衝突時、シートベルトプリテンショナーによりウエビングの弛みを取除くことで、緊

急ロック機構が効果的に機能し、ウエビングで乗員を拘束する機能を高めることができる。

【0004】さて、シートベルトプリテンショナーには、基本的に、車両衝突時にガスを発生させるガス発生器と、そのガス圧により駆動されるアクチュエータが設けられ、通常時には、ウエビングの引出し／巻取りを自由に行えるように、アクチュエータと巻取軸とは連結されていないが、車両衝突時、ガス発生器から発生したガス圧でアクチュエータが駆動されると、アクチュエータと巻取軸とが連結されて駆動力が伝達され、巻取軸が巻取り方向に回動される。

【0005】例えば、特開平8-207706号公報のシートベルトプリテンショナーには、巻取軸の一端部に取付けられたラチェットギアと、このラチェットギアと噛合可能なラックギアが設けられている。ラックギアは通常時にはラチェットギアから離隔した初期位置に保持され、車両衝突時、ガス発生器から発生したガス圧により、ラックギアが初期位置からラチェットギアと噛合する方向へ直線的に移動駆動され、その駆動力がラチェットギアに伝達されて、ラチェットギアとともに巻取軸が巻取り方向へ回動駆動される。

【0006】一方、特開平9-2207号公報のシートベルトプリテンショナーにおいては、通常時でもラックギアとピニオンギアとが噛合しており、ピニオンギアと巻取軸との間には、車両衝突時のみ駆動伝達可能に連結するクラッチ機構が設けられている。このクラッチ機構は、巻取軸に固着されたクラッチリングと、クラッチリングに外嵌されたクラッチ外輪と、ピニオンギアと一体的に回転する回転円板に固着された複数のローラピンと、クラッチ外輪に形成され複数のローラピンに対応する複数のカム面等で構成されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 特開平8-207706号公報のシートベルトプリテンショナーでは、ラチェットギアは巻取軸と一体的に回転することから、車両衝突時のラチェットギアの回転停止位置は不定であり、そのため、ラチェットギアの歯とラックギアの移動方向先頭の第1ラック歯とが確実に噛合するとは限らず、これら歯先同士が衝突する可能性がある。そして、それら歯先同士が衝突すると、それら歯先同士が突っ張り合っ、ラチェットギアとラックギアがロックすることがある。その場合、巻取軸を巻取り方向に強制的に回動させてウエビングを巻取ることができず、ウエビングの弛みを取除くという機能を達成できなくなる。

【0008】また、前記歯先同士の衝突の結果、ラチェットギアやラックギアの歯が欠けることもある。その場合、ラチェットギアとラックギアとの作動が継続するものの、その後、ラチェットギアとラックギアとが確実に噛合する保証はなく、次の歯先同士も衝突する可能性が高い。これにより、ラチェットギアに駆動力を十分に伝

達できなくなり、ウエビングの巻取り量が初期の巻取り量に対して数10%少なくなってしまう等の問題があり、結局、シートベルトプリテンショナーの本来の機能を達成できなくなる。

【0009】ラチェットギアとラックギアの歯先同士が衝突した場合でも、ウエビングを初期の巻取り量だけ確実に巻取れるように、ガス発生器から発生させるガスを増大させることが考えられる。しかし、ガス発生器が大型化するし、ラチェットギアとラックギアとが円滑に噛合した場合、ウエビングを巻取る力が必要以上に大きくなり、乗員に悪影響を及ぼす可能性がある。

【0010】一方、特開平9-2207号公報のシートベルトプリテンショナーでは、通常時でもラックギアとピニオンギアとが噛合しているため、ピニオンギアとラックギアの歯先同士が衝突するという問題はないが、クラッチリング、クラッチ外輪、複数のローラピン、複数のカム面等を有するクラッチ機構を設けなければならないため、構造が非常に複雑になり製作コストが高価になる。

【0011】本発明の目的は、簡単な構造で、車両衝突時、回転停止位置が不定のピニオンギアとラックギアとを確実に噛合させ、ウエビングの弛みを確実に取除くことができるシートベルトプリテンショナーを提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】 請求項1のシートベルトプリテンショナーは、乗員拘束用のウエビングを巻取る巻取軸と、この巻取軸を回転可能に支持するハウジングと、巻取軸を巻取り方向へ弾性付勢する付勢部材とを備えたシートベルト巻取り装置のシートベルトプリテンショナーにおいて、前記巻取軸の一端部に取付けられたピニオンギアと、このピニオンギアの歯と噛合可能なラック歯を有するとともに通常時にはピニオンギアから離隔した初期位置に位置するラックギアと、車両の衝突時にガスを発生させるガス発生器とを備え、前記ガス発生器から発生したガス圧をラックギアの受圧部に作用させてラックギアを前記初期位置からピニオンギアと噛合する方向へ移動させて、巻取軸を巻取り方向へ回動させるように構成し、前記ラックギアの複数のラック歯のうちの少なくとも移動方向先頭の第1ラック歯を、その他のラック歯よりも低く形成するとともに、ピニオンギアがラックギアの移動面から離反する方向へ変位可能に構成したことを特徴とするものである。

【0013】車両が衝突しない通常状態では、ラックギアは初期位置に位置しピニオンギアから離隔しているため、ウエビングの引出し／巻取りを自由に行うことができる。一方、車両衝突時には、ガス発生器からガスが発生し、そのガス圧がラックギアの受圧部に作用して、ラックギアが前記初期位置からピニオンギアと噛合する方向へ移動し、ラックギアからピニオンギアに駆動力が伝

達されて、ピニオンギアとともに巻取軸が巻取り方向へ回動される。

【0014】ピニオンギアは巻取軸と一体的に回転することから、車両衝突時のピニオンギアの回転停止位置は不定である。先ず、ラックギアの第1ラック歯とピニオンギアの歯（以下、ピニオン歯という）が円滑に噛合する場合、その後順次ラック歯とピニオン歯とが円滑に噛合していく。

【0015】一方、ピニオンギアがラックギアの移動面から離反する方向へ変位可能に構成してあるため、第1ラック歯とピニオン歯が衝突した場合でも、その衝突の瞬間だけそれら歯先同士が突っ張り合うが、その反力を受けてピニオンギアがラックギアの移動面から離反する方向へ変位するため、それら歯先同士の突っ張り合いを直ちに解除でき、ラックギアとピニオンギアとがロックするのを確実に防止できる。前記衝突の後、ラックギアとピニオンギアの作動は継続されるが、ラックギアの第1ラック歯はその他のラック歯よりも低いため、ラックギアの第1ラック歯の次の歯（第2ラック歯）とピニオン歯とを衝突させずに噛合させることができ、その後順次ラック歯とピニオン歯とが噛合していく。ラックギアの第1ラック歯がその他のラック歯よりも低いため、ピニオンギアの変位量をあまり大きく設定する必要がない。

【0016】また、第1ラック歯とピニオン歯とが接触（噛合又は衝突）しない場合には、最初に第2ラック歯がピニオン歯に接触する。このとき、第1ラック歯が第2ラック歯よりも低いため、ピニオン歯と第2ラック歯とを衝突させずに確実に噛合させることができる。即ち、第2ラック歯がピニオン歯と衝突する位置関係の場合、第1ラック歯をピニオン歯に接触させることができるため、ピニオン歯と第2ラック歯とを衝突させずに噛合させることができ、その後順次ラック歯とピニオン歯とが噛合していく。

【0017】請求項2のシートベルトプリテンショナーは、請求項1の発明において、前記ハウジング又はハウジングに固定されピニオンギアとラックギアを収納するケースに巻取軸と略同心状の孔を形成するとともに、その孔に合成樹脂製のリング部材が内嵌され、このリング部材にピニオンギアの軸部が遊嵌されたことを特徴とするものである。

【0018】通常時においては、少なくとも、ピニオンギアの軸部のうち前記移動面と反対側部分とリング部材との間に隙間ができるように、リング部材とピニオンギアの軸部が配設される。勿論、リング部材とピニオンギアの軸部をその軸心が同心状になるように配設してもよい。尚、リング部材を変形させないでピニオンギアの軸部を変位させることができ、更に、リング部材の変形を介してピニオンギアを大きく変位させるようにしてもよい。

【0019】つまり、ピニオンギアを前記移動面から離反する方向へ確実に変位可能に構成できるとともに、変位するピニオンギアの軸部をリング部材で緩衝して受止めることができるため、ピニオンギアの変位動作を円滑且つ確実に行うことができる。その他請求項1と同様の作用を奏する。

【0020】請求項3のシートベルトプリテンショナーは、乗員拘束用のウエビングを巻取る巻取軸と、この巻取軸を回転可能に支持するハウジングと、巻取軸を巻取り方向へ弾性付勢する付勢部材とを備えたシートベルト巻取り装置のシートベルトプリテンショナーにおいて、前記巻取軸の一端部に取付けられたピニオンギアと、このピニオンギアの歯と噛合可能なラック歯を有するとともに通常時にはピニオンギアから離隔した初期位置に位置するラックギアと、車両の衝突時にガスを発生させるガス発生器とを備え、前記ガス発生器から発生したガス圧をラックギアの受圧部に作用させてラックギアを前記初期位置からピニオンギアと噛合する方向へ移動させて、巻取軸を巻取り方向へ回動させるように構成し、前記ラックギアの複数のラック歯のうちの少なくとも移動方向先頭の第1ラック歯を、その他のラック歯よりも低く形成するとともに、前記ハウジングのピニオンギア側の側壁に巻取軸と略同心状の孔を形成し、その孔に内嵌され巻取軸を回転自在に支持する変形部材を設け、その変形部材を変形させてピニオンギアがラックギアの移動面から離反する方向へ変位可能に構成したことを特徴とするものである。

【0021】ハウジングのピニオンギア側の側壁に巻取軸と略同心状の孔が形成され、その孔に内嵌された変形部材を介して巻取軸が回転自在に支持されるため、ラックギアからピニオンギアへ駆動力を確実に伝達できるとともに、第1ラック歯とピニオン歯が衝突した場合、変形部材を変形させて、巻取軸の一端部とともにピニオンギアをラックギアの移動面から離反する方向へ確実に変位させることができる。尚、ピニオンギアを介して巻取軸を変形部材で回転自在に支持するようにしてもよい。尚、変形部材としては、例えば、合成樹脂製のリング状部材や板バネ等の弾性部材を適用してもよい。その他の作用は請求項1の作用と同様である。

【0022】請求項4のシートベルトプリテンショナーは、乗員拘束用のウエビングを巻取る巻取軸と、この巻取軸を回転可能に支持するハウジングと、巻取軸を巻取り方向へ弾性付勢する付勢部材とを備えたシートベルト巻取り装置のシートベルトプリテンショナーにおいて、前記巻取軸の一端部に取付けられたピニオンギアと、このピニオンギアの歯と噛合可能なラック歯を有するとともに通常時にはピニオンギアから離隔した初期位置に位置するラックギアと、ハウジングに固定されピニオンギアとラックギアを収納するケースと、車両の衝突時にガスを発生させるガス発生器とを備え、前記ガス発生器が

ら発生したガス圧をラックギアの受圧部に作用させてラックギアを前記初期位置からピニオンギアと噛合する方向へ移動させて、巻取軸を巻取り方向へ回動させるように構成し、前記ラックギアの複数のラック歯のうちの少なくとも移動方向先頭の第1ラック歯を、その他のラック歯よりも低く形成するとともに、前記ケースに巻取軸と略同心状の孔を形成し、その孔に内嵌されピニオンギアを回転自在に支持する変形部材を設け、その変形部材を変形させてピニオンギアがラックギアの移動面から離反する方向へ変位可能に構成したことを特徴とするものである。

【0023】ハウジングに固定されピニオンギアとラックギアを収納するケースに巻取軸と略同心状の孔が形成され、その孔に内嵌された変形部材を介して巻取軸が回転自在に支持されるため、ラックギアからピニオンギアへ駆動力を確実に伝達できるとともに、第1ラック歯とピニオン歯が衝突した場合、変形部材を変形させて、ピニオンギアをラックギアの移動面から離反する方向へ確実に変位させることができる。尚、変形部材としては、例えば、合成樹脂製のリング状部材や板バネ等の弾性部材を適用してもよい。その他の作用は請求項1の作用と同様である。

【0024】請求項5のシートベルトプリテンショナーは、請求項1～4の何れか1項の発明において、前記ピニオンギアの変位量は、ピニオンギアの歯とラックギアの第1ラック歯の最大オーバーラップ量よりも僅かに大きく設定されたことを特徴とするものである。従って、第1ラック歯とピニオン歯とが衝突した場合に、ピニオンギアを変位させて、それら歯先同士の突っ張り合いを確実に解除することができる。その他請求項1～4と同様の作用を奏する。

【0025】請求項6のシートベルトプリテンショナーは、請求項1～5の何れか1項の発明において、前記ラックギアの複数のラック歯のうち第1ラック歯の次の第2ラック歯を、第1ラック歯よりも高く且つその他のラック歯よりも低く形成したことを特徴とするものである。つまり、第2ラック歯が第1ラック歯よりも高く且つその他のラック歯よりも低いため、第1ラック歯とピニオン歯とが衝突した場合に、第2ラック歯とピニオン歯とを衝突させずに確実に噛合させることができる。その他請求項1～5と同様の作用を奏する。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。本実施形態は、車両衝突等の車両緊急時に、トーションバーとして機能する巻取軸の捩じり変形を介してエネルギーを吸収するシートベルト巻取り装置（シートベルトリトラクター）に、本発明を適用した場合の一例である。尚、図1における前後左右を前後左右として説明する。

【0027】図1に示すように、シートベルト巻取り装

置1は、車体に固定される金属製のハウジング2と、ハウジング2に回転可能に支持され乗員拘束用のウエビングW（図2参照）を巻取る巻取軸3と、巻取軸3が挿通されウエビングWが巻付けられる巻取りドラム4と、巻取軸3と巻取りドラム4を矢印で示す巻取り方向へ弾性付勢するゼンマイバネ5（付勢部材）と、車両緊急時に巻取軸3を回転不能にロックする緊急ロック機構6と、車両衝突時に巻取軸3と巻取りドラム4を巻取り方向へ強制的に回動させてウエビングWを巻取る本願特有のシートベルトプリテンショナー7等で構成されている。

【0028】前記ハウジング2は、図1、図2、図5に示すように、左側壁10と、右側壁11と、上部後壁12と、下部後壁13とを一体形成してなり、左側壁10と右側壁11の前上端部が左右方向向きのバー部材14により連結されている。上部後壁12に上方へ延びる取付板12aが固着され、下部後壁13に下方へ延びる取付板13aが固着され、これら取付板12a、13aがボルト等で車体に夫々固定される。

【0029】左側壁10と右側壁11には、巻取りドラム4よりも小径の円形開口15、16が同心状に形成されている。右側壁11の右面下部には、緊急ロック機構6のパウル60とホルダ67とが装着されている。上部後壁12と下部後壁13の間には矩形状の開口17が形成され、巻取りドラム4にウエビングWが殆ど巻取られると、径が大きくなるウエビングWの後端部分が開口17内に達し、後壁12、13と相互干渉しないようになっている。

【0030】前記巻取軸3は、図1～図5に示すように、所定以上の捩じりトルクが作用すると捩じり変形するトーションバー部20と、トーションバー部20の左端側のローレット軸部21と、トーションバー部20の右端側のスプライン軸部22と、スプライン軸部22の右端側の連結軸部23とを一体形成したものである。ローレット軸部21が、キャップ部材25を介して巻取りドラム4の左端部に相対回転不能に連結されている。スプライン軸部22に緊急ロック機構6のラチェットホイール50が相対回転不能に連結され、ラチェットホイール50のガイド部55が、リング状の合成樹脂製のベヤリング57を介して、右側壁11の円形開口16の周面部に回転自在に支持されている。

【0031】前記巻取りドラム4は、外周部にウエビングWが巻付けられる胴部30と、左鈎部31と、右鈎状部32とを有し、その軸心部分に巻取軸3が挿通する左右方向向きの挿通孔33が形成されている。更に、この巻取りドラム4には、左鈎部31の内側にスプライン穴34が形成され、このスプライン穴34と挿通穴33とに連通し且つ挿通孔33よりも大径の挿入穴35が形成されている。

【0032】さて、前記キャップ部材25は、筒部26と、筒部26から張出すスプライン状の係合部27と、

筒部26の内部に形成されたローレット穴部28とを有し、筒部26が巻取りドラム4の挿入穴35に挿入されるとともに係合部27がスプライン穴34に係合され、この状態で、ローレット穴部28に巻取軸3のローレット軸部21に係合されている。

【0033】巻取りドラム4の右鋸状部32は左右幅広に形成され、その中央部分に、挿通孔33に連通し且つ挿通孔33よりも大径のスプライン状の嵌合穴36が形成されている。尚、巻取軸3のトーションバー部20に、ウエビングWの基端部の筒状部が外嵌され、ウエビングWはトーションバー部20から、巻取りドラム4のウエビング挿通開口37を貫通して延びて胴部30に巻付けられている。

【0034】ここで、車両緊急時に巻取軸3の右端近傍部に対する左端部の捩じり変形回転量が所定値になるまで巻取軸3の捩じり変形を許し、且つ前記捩じり変形回転量が所定値に達したとき巻取軸3の右端近傍部と巻取りドラム4とを相対回転不能に締結する締結機構8が設けられている。この締結機構8においては、ラチェットホイール50のガイド部55よりも小径で外周部にネジが形成された筒部56が、嵌合穴36の内側においてトーションバー部20に外装され、この筒部56に螺合されるとともに嵌合穴36に左右方向へは相対移動可能に且つ相対回転不能に係合されるリング部材40が設けられている。

【0035】緊急ロック機構6により巻取軸3の右端部がロックされた状態で、巻取りドラム4に大きな回転トルクが作用すると、その回転トルクがキャップ部材25を介して巻取軸3の左端部に入力され、巻取軸3が捩じり変形してエネルギー吸収しつつ、巻取りドラム4が引出し方向へ回転する。このとき、巻取りドラム4とともにリング部材40が筒部56に対して図4の矢印A方向へ回転するため、リング部材40が図2の矢印B方向へ移動する。そして、図5に示すように、リング部材40の右端面がガイド部55の左端面に当接すると、リング部材40と筒部56とが一体化され相対回転不能になり、巻取りドラム4が回転できなくなるため、ウエビングWが略完全に引出されなくなる。

【0036】前記緊急ロック機構6は、図1に示すように、巻取軸3のスプライン軸部22に相対回転不能に連結されたラチェットホイール50と、ウエビングWの急激な引出しに感応してラチェットホイール50の回転をロックする第1ロック機構と、車両緊急時の急減速に感応してラチェットホイール50の回転をロックする第2ロック機構からなる。尚、緊急ロック機構6は、ハウジング2の右側壁11に固定されるカバー部材6aでカバーされる。

【0037】ラチェットホイール50は、外周部にラチェットギア54が形成されたギア部53と、ギア部53よりも小径に且つギア部53の左側に設けられた前記ガ

イド部55と、ガイド部55よりも小径で且つガイド部55から左方へ延びる前記筒部56とを一体形成したものである。

【0038】第1ロック機構は、ハウジング2の右側壁11に固着された軸部19に回転可能に枢支され且つラチェットギア54に係合可能なパウル60と、巻取軸3の連結軸部23に枢支されパウル60をラチェットギア54に対して係合・係合解除方向に案内するガイド部62aを有するクラッチ部材62と、連結軸部23に連結されクラッチ部材62の筒部62bに収容されたロックアームベース66と、このロックアームベース66に揺動可能に支持されクラッチ部材62の筒部62bの内部に形成された内歯62cに係合する突起64aを有し且つ通常時はこの突起64aが内歯62cに係合しない方にバネ66aで付勢されたロックアーム64と、連結軸部23に枢支されリベット61で抜け止めされたロッキングギア65と、ロックアーム64に当接しロッキングギア65に摩擦結合されたロックアームガイド63等で構成されている。

【0039】通常状態において、パウル60は、捩じりバネ63aによりラチェットギア54に係合しない非係合位置に回転付勢され、急激にウエビングWが引出され連結軸部23が回転すると、ロックアームベース66に対してロッキングギア65の回転遅れが生じ、ロックアームガイド63も回転遅れが生じ、その結果、ロックアーム64はバネ66aの付勢力に抗して回転し、その突起64aが内歯62cに係合する。すると、クラッチ部材62が回転し、クラッチ部材62のガイド部62aにガイドされパウル60が捩じりバネ63aの付勢力に抗して回転してラチェットギア54に係合し、ラチェットホイール50とともに巻取軸3のスプライン軸部22の回転がロックされる。尚、パウル60を初期位置に付勢するリターンバネ60aも設けられている。

【0040】第2ロック機構は、第1ロック機構と共通のパウル60及びクラッチ部材62及びロックアームベース66及びロックアーム64及びロッキングギア65と、ハウジング2の右側壁10に固定されたホルダ67と、ホルダ67に収容された球状の慣性質量体68と、ホルダ67に揺動可能に連結され且つロッキングギア65に係合可能な揺動レバー69を有する。

【0041】通常状態において、ロッキ：ギア65は摩擦力を介して巻取軸3の連結軸部23と固着して回転し、車両が急減速すると、ホルダ67に収容されている慣性質量体68が移動し、揺動レバー69が揺動してロッキングギア65に係合し、ロッキングギア65の回転がロックされる。すると、ロッキングギア65のロックアームガイド63に対するロックアーム64の相対回転によりその突起64aが内歯62cに係合してクラッチ部材62が回転し、前記同様、ラチェットホイール50とともに巻取軸3のスプライン軸部22の回転がロ

クされる。

【0042】次に、シートベルトプリテンショナー7について詳細に説明する。図1、図6～図9に示すように、シートベルトプリテンショナー7は、巻取軸3の左端部に連動連結されたピニオンギア80と、ピニオンギア80の複数の歯81（以下、ピニオン歯81という）と噛合可能な複数のラック歯91を有するとともに通常時にはピニオンギア80から離隔した初期位置に位置するラックギア90と、ピニオンギア80とラックギア90を収納するケース70と、車両の衝突時にガスを発生させるガス発生器95等で構成されている。

【0043】先ず、ケース70について説明すると、ケース70は、左右の第1、第2ケース部材71、72を組合わせてなり、ハウジング2の左側壁10に面接触状に複数のビス70aで固定されている。ケース70の内部の中央部分に、ピニオンギア80を回転可能に収納するピニオン収納部73が形成され、そのピニオン収納部73の左右両側のケース部材71、72には、巻取軸3と略同心状の孔74、75が夫々形成されている。

【0044】ケース70の内部の前部分に、ラックギア90を上下移動可能に収納する上下に長いラック収納部76が形成され、このラック収納部76の上下方向中央部分がピニオン収納部73に連通されている。ケース70にはその下端部から右方へ延びるガスシリンダ部77が設けられ、その右部にガス発生器95が内嵌状に気密に装着されるとともに、ガスシリンダ部77の内部とラック収納部76とは気密に連通されている。

【0045】ピニオンギア80は、左軸部82及び右軸部83と、左軸部82から左方へ延びる連結軸部84とを有し、左軸部82と右軸部83の間の部位に複数のピニオン歯81が形成されている。第2ケース部材72の孔75に合成樹脂製のリング部材85が内嵌され、このリング部材85に右軸部83が略同心状に遊嵌され、リング部材85と右軸部83の間に隙間85aが形成されている。また、第1ケース部材71の孔74にも左軸部82が略同心状に遊嵌されている。尚、リング部材85の内径は、第1ケース部材71の孔74よりも小径に構成される。

【0046】前記キャップ部材25には筒部26から左方へ延びる角状ロッド29が形成され、その角状ロッド29がハウジング2の左側壁10の円形開口15から左方へ突出し、右軸部83に形成された角孔83aに係合されている。このように、ピニオンギア80はキャップ部材25を介して巻取軸3の左端部に取付けられている。巻取軸3の左端部は径方向へ移動可能であり、また、上記のように、ピニオンギア80の軸部82、83が孔74とリング部材85に略同心状に遊嵌されていることから、巻取軸3の左端部とともにピニオンギア80は少なくとも後方へは変位可能である。

【0047】ラックギア90は、ブロック状の本体部9

2と、この本体部92の後端部に形成された複数（例えば、9つ）のラック歯91と、本体部92の下端部に固着された受圧部としてのラバー部材93とを有する。ラックギア90は、ラック収納部76の約1/2の上下長を有し、通常時において、ラバー部材93がラック収納部76の下端部の段部76aに支持され（図7参照）、この状態で、ラックギア90がピニオンギア80から離隔した初期位置に位置している。そして、通常時、振動等でラックギア90が初期位置から上方へ移動してピニオンギア80と噛合しないように、ラックギア90の上端部は、ケース70に破断可能に固着されたストッパ94により係止されている。

【0048】ラックギア90のラック歯91について説明すると、図11～図14に示すように、ラックギア90の複数のラック歯91のうちの少なくとも移動方向先端（上端）の第1ラック歯91aは、その他のラック歯91（91b）よりも低く形成され、第1ラック歯91aの次の第2ラック歯91bが、第1ラック歯91aよりも高く且つその他のラック歯91よりも低く形成されている。

【0049】そして、ピニオンギア80とリング部材85が同心状に位置する初期状態（図11参照）からの、ピニオンギア80の変位量は、ピニオン歯81と第1ラック歯91aの最大オーバーラップ量よりも僅かに大きくなるように設定されている。尚、本実施形態の場合、第1ラック歯91aの高さはその他のラック歯91の約1/2高さに、また、第2ラック歯91bの高さは、第1ラック歯91aとその他のラック歯91の中間高さに設定されている。

【0050】ガス発生器95は制御装置（図示略）にコネクタ96（図6に鎖線で示す）を介して電気に接続され、制御装置に衝突検出センサ（図示略）から衝突信号が入力されると、制御装置の駆動部からガス発生器95に通電されて、例えば、ガス発生剤が化学反応を起こしてガスが発生するようになっている。発生したガスはガスシリンダ部77内を通してラック収納部76に下方から流入し、そのガス圧がラバー部材93に作用する。すると、ラックギア90が、ストッパ94を破断し、ラック収納部76を形成する壁面に案内され、前記初期位置からピニオンギア80と噛合する上方へ移動し、その後係止ピン94aに係止されて停止する（図7に鎖線で示す）。

【0051】尚、図1、図6に示すように、前記ゼンマイバネ5はスプリングシート5aを介してケース70の左側に配設され、ケース70の左部にビス5cで取付けられるバネケース5bに収納され、ゼンマイバネ5の基端部がピニオンギア80の連結軸部84に固着されるとともに、ゼンマイバネ5の先端部がバネケース5bに固着されている。

【0052】シートベルトプリテンショナー7の作用・

効果について説明する。車両が衝突しない通常状態では、ラックギア90は初期位置に位置しピニオンギア80から離隔しているため、ウエビングWの引出し、巻取りを自由に行うことができ、ウエビングWをシートに着座している乗員の腰部や胸部等にセットすることができる。

【0053】一方、車両衝突時には、ガス発生器95からガスが発生し、そのガス圧がラックギア90のラバー部材93に作用して、ラックギア90が前記初期位置からピニオンギア80と噛合する上方へ移動し、ラックギア90からピニオンギア80に駆動力が伝達されて、ピニオンギア80とともに巻取軸3が巻取り方向へ回転され、これにより、緊急ロック機構6が効果的に機能し、ウエビングWで乗員を拘束する機能を高めることができる。

【0054】ここで、ピニオンギア80は巻取軸3と一体的に回転することから、車両衝突時のピニオンギア80の回転停止位置は不定である。図11に示すように、まず、第1ラック歯91aとピニオン歯81が円滑に噛合する場合、その後順次ラック歯91とピニオン歯81とが円滑に噛合していく。

【0055】一方、第1ラック歯91aとピニオン歯81が衝突した場合でも、その衝突の瞬間だけそれら歯先同士が突っ張り合うが、図12に示すように、その反力を受けてピニオンギア80がラックギア90の移動面（ラックギア90が移動する前後方向向きの鉛直面）から離反する後方へ変位し、その変位量も、ピニオン歯81と第1ラック歯91aの最大オーバーラップ量よりも僅かに大きく設定されているので、ピニオンギア80の後方変位により、それら歯先同士の突っ張り合いを直ちに解除でき、ラックギア90とピニオンギア80とがロックするのを確実に防止できる。第1ラック歯91aがその他のラック歯91よりも低いため、ピニオンギア80の変位量をあまり大きく設定する必要がない。

【0056】このように、ケース70に巻取軸3と略同心状の孔75を形成するとともに、その孔75に合成樹脂製のリング部材85が内嵌され、このリング部材85にピニオンギア80の右軸部83が遊嵌されているため、ピニオンギア80を後方へ確実に変位可能に構成できるとともに、変位するピニオンギア80の右軸部83をリング部材85で緩衝して受止めることができるため、ピニオンギア80の変位動作を円滑且つ確実に行うことができる。

【0057】前記衝突の後、ラックギア90とピニオンギア80の作動は継続されるが、第1ラック歯91aは第2ラック歯91bよりも低いため、また、第2ラック歯91bがその他のラック歯91よりも低いため、図13に示すように、第2ラック歯91bとピニオン歯81とを衝突させずに噛合させることができ、その後順次ラック歯91とピニオン歯81とが噛合していく。

【0058】また、第1ラック歯91aとピニオン歯81とが接触（噛合又は衝突）しない場合には、最初に第2ラック歯91bがピニオン歯81に接触する。このとき、第2ラック歯91bがその他のラック歯91よりも低いため、ピニオン歯81と第2ラック歯91bとを衝突させずに確実に噛合させることができる。即ち、図14に示すように、第2ラック歯91bがピニオン歯81と衝突する位置関係の場合には、第1ラック歯91aがピニオン歯81に接触するため、ピニオン歯81と第2ラック歯91bとを衝突させずに噛合させることができ、その後順次ラック歯91とピニオン歯81とが噛合していく。

【0059】このように、このシートベルトプリテンショナー7によれば、車両衝突時のピニオンギア80の回転停止位置は不定であっても、ラックギア90とピニオンギア80とを確実に噛合させることができ、ラックギア90からピニオンギア80へ駆動力を効率よく伝達でき、ガス発生器85を必要以上に大型化することなく、乗員にセットされたウエビングWを適切な力で確実に巻取ってウエビングWの弛みを迅速且つ十分に取除くことができる。しかも、ラックギア90の第1ラック歯91aをその他のラック歯91よりも低く形成するとともに、ピニオンギア80がラックギア90の移動面から離反する方向へ変位可能にするという簡単な構成で、シートベルトプリテンショナー7の機能を発揮できるため製作コスト的に非常に有利になる。

【0060】次に、変更形態について説明する。

1) ラックギア90の第2ラック歯91bをその他のラック歯91と同じ高さにしてもよい。

2) ピニオンギア80やラックギア90の構造等によって、ピニオンギア80を大きく変位させたい場合、リング部材85の変形を介してピニオンギア80を大きく変位させるようにしてもよい。

【0061】3) リング部材85とは別に、或いは、リング部材85を省略して、ケース70の左ケース部材71に形成された孔74に別のリング部材を内嵌し、そのリング部材にピニオンギア80の左軸部82を遊嵌してもよい。

4) ピニオンギア80の右軸部83をハウジング2の左側壁に形成された孔（円形開口15）を挿通させるとともに、リング部材とは別に、或いは、リング部材を省略して、この円形開口15に別のリング部材を内嵌し、そのリング部材にピニオンギア80の左軸部82を遊嵌してもよい。

【0062】5) 図15に示すように、リング状の変形部材97に、ピニオンギア80の軸部が内嵌状に回転自在に支持され、つまり、軸部を介して巻取軸3が回転自在に支持され、ピニオン歯80と第1ラック歯91aとが衝突した場合、図16に示すように、その変形部材97を変形させてピニオンギア80がラックギア90の移

動面から離反する後方へ変位可能に構成してもよい。
尚、変形部材97は、ケース70の孔74、75の少なくとも1つに内嵌される。

【0063】6}ハウジング2のピニオンギア80側の左側壁10に形成された円形開口15に内嵌され巻取軸3又はキャップ部材25を回転自在に支持する変形部材を設け、その変形部材を変形させてピニオンギア80がラックギア90の移動面から離反する後方へ変位可能に構成してもよい。尚、本発明に係るシートベルトプリテンショナーは、前記実施形態で説明したものに限らず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更を付加して、種々の形式のシートベルト巻取り装置に適用することができる。

【0064】

【発明の効果】 請求項1のシートベルトプリテンショナーによれば、ラックギアの複数のラック歯のうちの少なくとも移動方向先端の第1ラック歯を、その他のラック歯よりも低く形成するとともに、ピニオンギアがラックギアの移動面から離反する方向へ変位可能に構成したので、第1ラック歯とピニオン歯が衝突した場合でも、ピニオンギアをラックギアの移動面から離反する方向へ変位させて、ピニオンギアとラックギアとがロックするのを防止し、また、第1ラック歯とピニオン歯が接触（噛合又は衝突）しない場合には、ピニオン歯と第2ラック歯とを衝突させずに噛合させることができる。

【0065】つまり、(a) 車両衝突時のピニオンギアの回転停止位置は不定であっても、車両衝突時、ラックギアとピニオンギアの歯を確実に噛合させることができる。(b) ラックギアからピニオンギアへ駆動力を効率よく伝達できる。(c) ガス発生器を必要以上に大型化することなく、乗員にセットされたウエビングを適切な力で確実に巻取ってウエビングの弛みを迅速且つ十分に取除くことができる。(d) ラックギアの第1ラック歯をその他のラック歯よりも低く形成するとともに、ピニオンギアがラックギアの移動面から離反する方向へ変位可能にするという簡単な構成で以て、シートベルトプリテンショナーの機能を発揮できるため製作コスト的に非常に有利になる。

【0066】請求項2のシートベルトプリテンショナーによれば、ハウジング又はハウジングに固定されピニオンギアとラックギアを収納するケースに巻取軸と略同心状の孔を形成するとともに、その孔に内嵌された合成樹脂製のリング部材に、ピニオンギアの軸部が遊嵌されているので、ピニオンギアを前記移動面から離反する方向へ確実に変位可能に構成できるとともに、変位するピニオンギアの軸部をリング部材で緩衝して受止めることができるため、ピニオンギアの変位動作を円滑且つ確実に行うことができる。その他請求項1と同様の効果を奏する。

【0067】請求項3のシートベルトプリテンショナー

によれば、ハウジングのピニオンギア側の側壁に巻取軸と略同心状の孔を形成し、その孔に内嵌された変形部材を介して巻取軸が回転自在に支持されるため、ラックギアからピニオンギアに駆動力を確実に伝達できるとともに、第1ラック歯とピニオン歯が衝突した場合、変形部材を変形させて、巻取軸の一端部とともにピニオンギアをラックギアの移動面から離反する方向へ確実に変位させることができる。従って、請求項1と同様に、前記(a)～(d)と同様の効果を奏する。

【0068】請求項4のシートベルトプリテンショナーによれば、ハウジングに固定されピニオンギアとラックギアを収納するケースに巻取軸と略同心状の孔を形成し、その孔に内嵌された変形部材を介してピニオンギアが回転自在に支持されるため、ラックギアからピニオンギアに駆動力を確実に伝達できるとともに、第1ラック歯とピニオン歯が衝突した場合、変形部材を変形させて、ピニオンギアをラックギアの移動面から離反する方向へ確実に変位させることができる。従って、請求項1と同様に、前記(a)～(d)と同様の効果を奏する。

【0069】請求項5のシートベルトプリテンショナーによれば、ピニオンギアの変位量を、ピニオンギアの歯とラックギアの第1ラック歯の最大オーバーラップ量よりも僅かに大きく設定したので、第1ラック歯とピニオン歯とが衝突した場合に、ピニオンギアを変位させて、それら歯先同士の突っ張り合いを確実に解除することができる。その他請求項1～4と同様の効果を奏する。

【0070】請求項6のシートベルトプリテンショナーによれば、ラックギアの複数のラック歯のうち第1ラック歯の次の第2ラック歯を、第1ラック歯よりも高く且つその他のラック歯よりも低く形成したので、第1ラック歯とピニオン歯とが衝突した場合に、第2ラック歯とピニオン歯とを衝突させずに確実に噛合させることができる。その他請求項1～5と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るウエビング巻取り装置の分解斜視図である。

【図2】シートベルト巻取り装置の要部縦断面図である。

【図3】図2のIII-III線断面図である。

【図4】図2のIV-IV線断面図である。

【図5】シートベルト巻取り装置の要部縦断面図である。

【図6】シートベルトプリテンショナーを含む分解展開斜視図である。

【図7】シートベルトプリテンショナーを含む部分切欠き左側面図である。

【図8】図7のVIII-VIII線断面図である。

【図9】図8のIV矢視図である。

【図10】図7のV矢視図である。

【図11】ピニオンギアとラックギア（初期位置）の側

面図である。

【図12】ピニオンギアとラックギア（歯先衝突状態）の側面図である。

【図13】ピニオンギアとラックギア（啮合状態）の側面図である。

【図14】ピニオンギアとラックギア（初期位置）の側面図である。

【図15】変更形態に係る変形部材を含む図11相当図である。

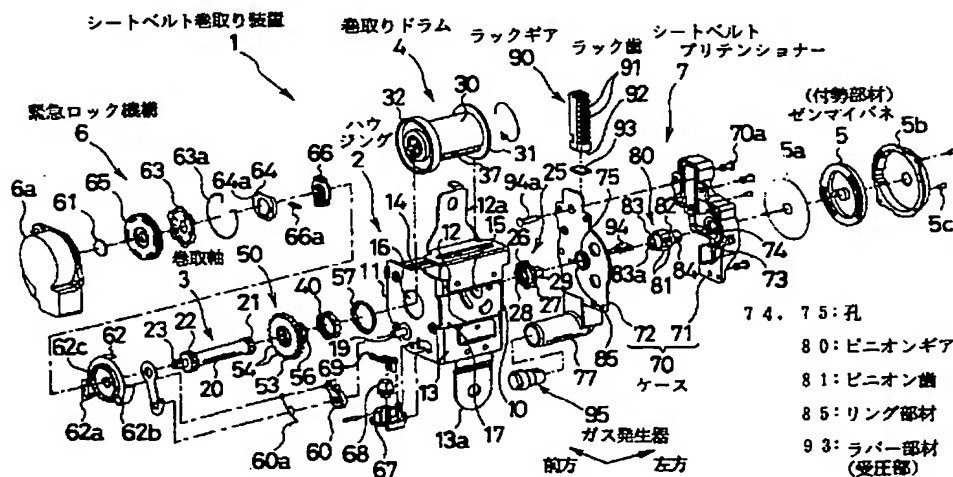
【図16】変更形態に係る変形部材を含む図12相当図である。

【符号の説明】

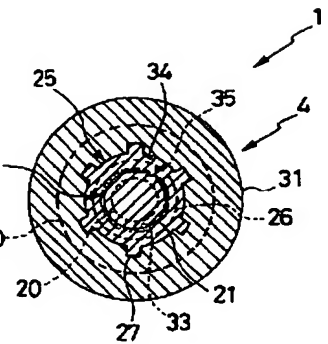
W	ウエビング
1	シートベルト巻取り装置
2	ハウジング
3	巻取軸

4	巻取りドラム
5	ゼンマイバネ（付勢部材）
6	緊急ロック機構
7	シートベルトプリテンショナー
70	ケース
74、75	孔
80	ピニオンギア
81	ピニオン歯
85	リング部材
90	ラックギア
91	ラック歯
91a、91b	第1、第2ラック歯
93	ラバー部材（受圧部）
95	ガス発生器
97	変形部材

【図1】

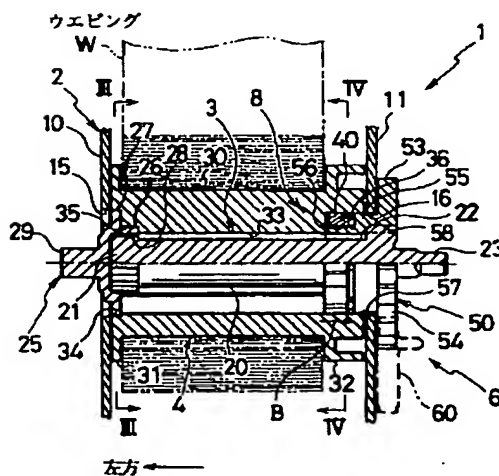


【図3】

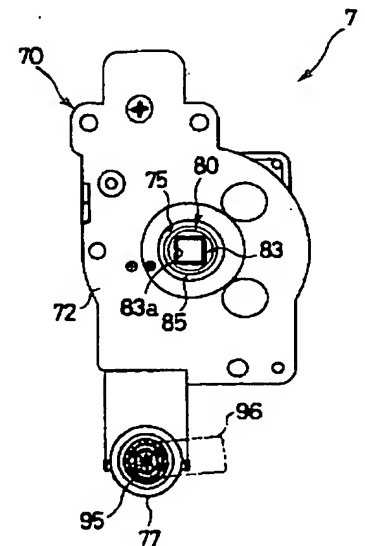
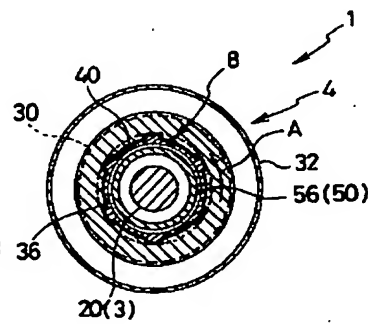


【図9】

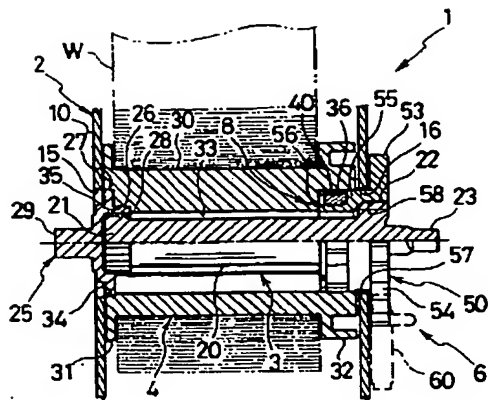
【図2】



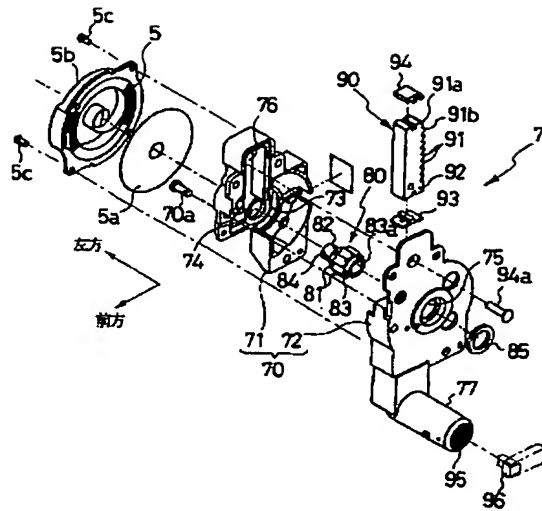
【図4】



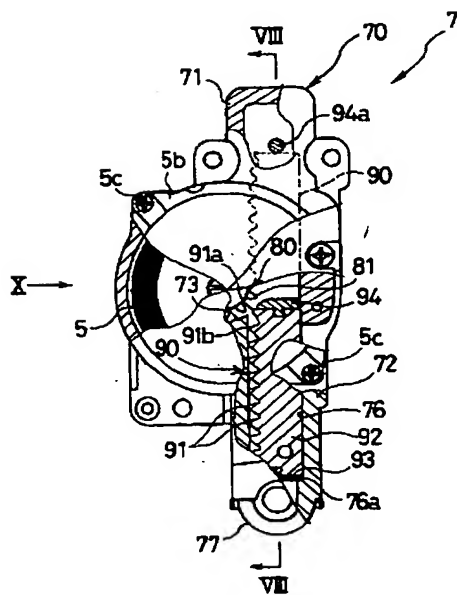
【図5】



【図6】

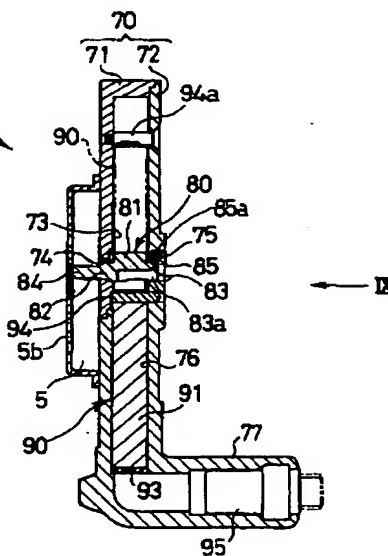


【図7】

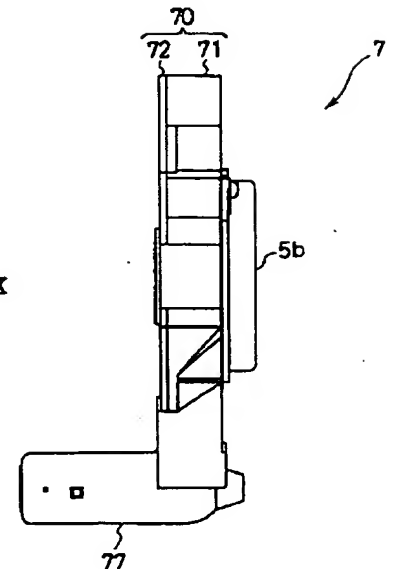


91a, 91b: 第1, 第2ラック歯

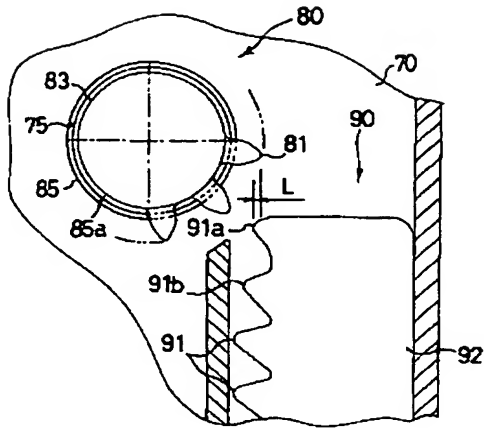
【図8】



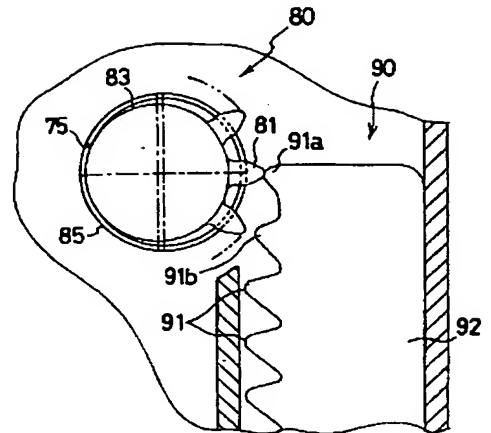
【図10】



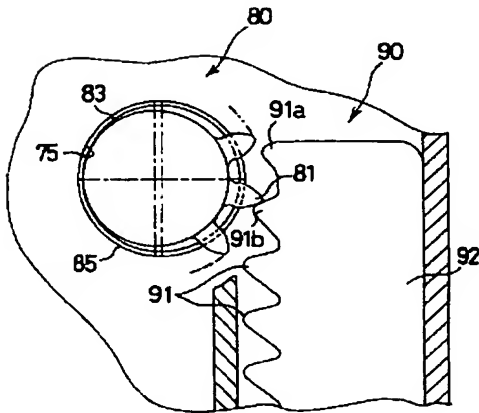
【図11】



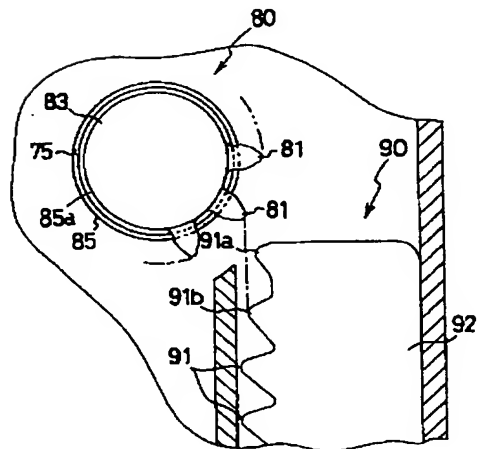
【図12】



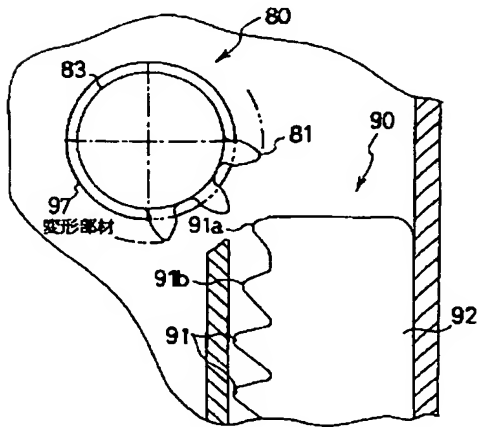
【図13】



【図14】



【図15】



【図16】

